

DERWENT-ACC-NO: 1989-072987
DERWENT-WEEK: 198910
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Composite piezoelectric material mfr. - by forming
piezoelectric
ceramic green sheet having lateral grooves, winding on core
and firing

PATENT-ASSIGNEE: OKI ELECTRIC IND CO LTD[OKID]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0182662 (July 22, 1987) ,
1987JP-0152662 (July 22, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 01025583 A	January 27, 1989	N/A
004	N/A	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 01025583A	N/A	1987JP-0152662
July 22, 1987		

INT-CL (IPC): B32B007/02; C04B035/64 ; H01L041/22 ;
H04R017/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 01025583A

BASIC-ABSTRACT: Composite piezoelectrics comprising
piezoelectric ceramics and
substance having permittivity different from that of the
ceramics, is made by
forming green sheet of piezoelectric ceramic material on
which are grooves each
extending to the lateral direction of the sheet and
arranged towards a
direction for delivery of the sheet; winding-up the
delivered sheet on a core
body that will dissipate by firing; and firing the wound
green sheet to
cylindrical shaped piezoelectric ceramic compact.

USE - For making composite piezoelectrics having

anisotropic piezoelectric
characteristics, used in acoustic sensors.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS:

COMPOSITE PIEZOELECTRIC MATERIAL MANUFACTURE FORMING
PIEZOELECTRIC CERAMIC
GREEN SHEET LATERAL GROOVE WIND CORE FIRE

DERWENT-CLASS: L03 P73 V06

CPI-CODES: L03-D01B;

EPI-CODES: V06-B03; V06-L01A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1989-032468

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1989-055646

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-25583

⑬ Int. Cl. 4	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 昭和64年(1989)1月27日
H 01 L 41/22		C-7131-5F	
H 04 R 17/00	3 3 0	D-6824-5D	
// B 32 B 7/02	1 0 4	6804-4F	
C 04 B 35/64		Z-8618-4G	審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 複合圧電体の製造方法

⑯ 特 願 昭62-182662

⑰ 出 願 昭62(1987)7月22日

⑱ 発 明 者	鮎 沢 一 年	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑲ 発 明 者	佐 藤 豊 作	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑳ 出 願 人	沖電気工業株式会社	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	
㉑ 代 理 人	弁理士 大 垣 孝		

明 細 書

1. 発明の名称

複合圧電体の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 圧電セラミックスと、該セラミックスの誘電率とは異なる誘電率を有する物質との複合圧電体を製造するに当り、

シート幅方向にそれぞれ延在する多数の溝がシート送り出し方向に配列された、圧電セラミック材料のグリーンシートを形成し、送り出された当該グリーンシートを焼成により消失する芯体に巻き取った後、これを焼成することによって圧電セラミックの筒状成形体を得ることを特徴とする複合圧電体の製造方法。

(2) 焼成時に前記溝に対応して形成された空孔内の前記誘電率を有する物質を空気としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の複合圧電体の製造方法。

(3) 前記誘電率を有する物質をプラスチックとし、焼成時に前記溝に対応して形成された空孔内

に前記プラスチックを含浸硬化させたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の複合圧電体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、圧電セラミックスと、このセラミックスの誘電率とは異なる誘電率を有する物質とから成り圧電特性に異方性を有する複合圧電体の製造方法に関する。

(従来の技術)

従来より、音響センサの送受波器等の材料としてPbZrO₃-PbTiO₃系の圧電材料が使用されているが、センサ感度の向上を図るため圧電特性の異方性が大きい材料が望まれている。この大きな異方性を得る一つの方法として、例えば、特公昭59-14910号公報に開示されているように、圧電体と、この圧電体の誘電率とは異なる誘電率を有する物質例えば空気或いは有機物とを複合化する技術がある。ところで、送受波器の形状として円筒形状を成したものがある。こ

の円筒形状の場合には、円筒の縦横の圧電特性の異方性の差が大きいこと、すなわち、好ましくは空孔が円筒の縦方向に連続して均一な密度で存在することが望まれる。このような円筒形の送受波器を上記したような複合圧電体で形成するには、通常のセラミックス作成工程によって円筒形の成形体を金型を用いて成形し、然る後、この成形体に微小な孔を開けて焼成するか、或いは、先に一旦焼成した後微小な孔を開ける等を行っていた。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、この成形体或いは焼成体に機械的に孔を開けるいずれの従来方法においても、これらの微小な孔を開けるのが困難である。これがため、円筒形の複合圧電体を形成するには、多大の工数を要する等、量産的でなく、しかも、高価となる欠点があった。

この発明の目的は、上述した従来の問題点を除去し、筒の縦方向に、誘電率を有する物質を多数配列して具えた筒状の圧電セラミック成形体から

を特徴とするのが好適である。

(作用)

上述したこの発明の構成によれば、シート幅方向に延在しシートの送り出し方向に多数設けられた溝を有するグリーンシートを筒形状に巻き取って焼成して圧電セラミック成形体を得ているので、多数の溝に対応して形成された空孔は筒形状成形体の長手方向に平行に延在しており、従ってこれら空孔内の誘電体物質例えば空気或いはプラスチックと圧電セラミックスとの複合圧電体を簡単かつ安価に得ることが出来る。

(実施例)

以下、図面を参照してこの発明の実施例につき説明する。尚、図はこの発明を理解出来る程度に概略的に示してあるにすぎず、従って、各構成成分の形状、寸法、配置関係はもとより数値例は以下説明する実施例に限定されるものではない。

以下の説明においては、グリーンシートをドクタブレード装置を用いて形成する例につき説明するが、何等これに限定されるものではない。

なる複合圧電体を簡単かつ安価に製造する方法を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

この目的の達成を図るため、この発明の複合圧電体の製造方法によれば、圧電セラミックスと、このセラミックスの誘電率とは異なる誘電率を有する物質との複合圧電体を製造するに当り、

シート幅方向にそれぞれ延在する多数の溝がシート送り出し方向に配列された、圧電セラミック材料のグリーンシートを形成し、送り出された当該グリーンシートを焼成により消失する芯体に巻き取った後、これを焼成することによって圧電セラミックの筒状成形体を得ることを特徴とする。

この発明の好適実施例によれば、焼成時に前述の溝に対応して形成された空孔内の誘電率を有する物質を空気とするのが良い。

さらに、前述の誘電率を有する物質をプラスチックとし、焼成時に前述の溝に対応して形成された空孔内にプラスチックを含浸硬化させたこと

第1図(A)～(C)はこの発明の複合圧電体の製造方法の説明に供する製造工程図である。

先ず、原料として、化学的に高純度の PbO 、 ZrO_2 、 TiO_2 の各試薬を用い、通常のセラミックスの製造工程である混合、仮焼、粉砕工程を経てチタン酸ジルコン酸鉛(以下、 $PbZrTiO_3$ ；以下、PZTと称する。)微細な粉末を作成する。

然る後、この粉末にポリビニルアルコール(PVA)等の任意好適なバインダ或いは分散剤等を加えてスラリーとする。このスラリーはセラミックスのグリーンシートを製造するのに一般的に使用されている。

第1図(A)はドクタブレード装置の要部を示す断面図であり、10はスラリー容器、12はスラリー、14はスラリー容器10のドクタブレードである。さらに、16は突起付きフィルムである。この突起付きフィルム16は図示していないロールから順次に巻き戻されてスラリー容器10の下側を通り図中右側から左側へと送り出され、図示されてい

ないロールに巻き取られる構成となっている。この突起付きフィルム16の送り出しにより、スラリ-12がドクタブレード14によってその流出量従ってその厚みが規制されながら、フィルム16上に乗り移り、グリーンシート18となる。この突起付きフィルム16には、フィルム16の幅方向の全部又は一部分にわたり延在するストライプ状の突起20が多数このフィルム16の送り出し方向(図中Aで示す)に沿って多数等間隔に設けられている。これら突起の高さを、好ましくは、グリーンシート18の厚みの $1/2 \sim 1/3$ 程度とするのが良い。その結果、得られるグリーンシート18にもこれら突起20に対応してこれら突起20と丁度反転した形状のストライプ状の溝22が形成されている。

第2図はこのようにして得られるグリーンシート18の状態を示す部分的斜視図である。図示の実施例では、グリーンシート18の幅方向全体にわたって延在するストライプ状の溝22が、そのシートの長さ方向に沿って多数等間隔で形成され、これら溝22の深さはシート18の全体の厚みの $1/2$

$\sim 1/3$ 程度となっている。このストライプ状の溝22は必ずしもシート幅方向の全幅にわたって設けられていなくても良く、例えば、シート周縁部には溝を設けなくて縁部として残しておく方が、後述する芯体に巻き付けたときの密着性が良く、好ましい。また、幅方向に複数個の溝を設けても良い。

このように、形成されたPZTの溝付きグリーンシート18を、第1図(B)に示すように、芯体24例えば円筒又は円柱の芯体に所要巻回数だけ巻き取る。この芯体24としては、断面形状が円であっても柱状または筒状の四角形、その他の任意の設計に応じた形状とすることが出来る。また、この芯体24の材料としては、後工程の焼成時に、何等かの形態で消失してしまうような材料例えばプラスチック、ろう或いはその他の任意好適な材料を用いるのが好適である。また、このグリーンシート18を芯体24に予め溝付きでない平坦で同一の材質で形成されているグリーンシートを第一層26として巻き付けておき、その上側に溝付きの当

該グリーンシート18を巻き付けていくことも出来る。この場合には、焼成後の成形体の中心側内面が平坦面となっているので、電極等の形成取り付け等が容易となり好適である。

このようにして巻き取られた筒状のPZTの各層はその長手方向に沿って延在しかつ円周方向に互いに平行に多数配列された上述の溝22を有している。すなわち、この実施例では、PZTの筒の縦方向に空孔を有する成形体となっている。

次に、この筒状成形体を例えば送受信の周波数等によって決められた長さとなるように、カット等の適当な方法で切断して長さを調整する。

次に、この筒状成形体をPbOの蒸発を防止するため、PbO雰囲気中で適当な温度で焼成し、よって芯体24が消失し、その結果筒状体の縦方向に貫通している多数の空孔を有するPZTの焼成体すなわちPZTと空気との複合圧電体28が得られる(第1図(C))。

この場合、複合圧電体28において、PZTと空孔との比はグリーンシート作成時のドクタブ

レード装置のフィルムに設けたストライプ状の突起の太さ及びその配列ピッチによって任意に設定することが出来るので、複合圧電体の異方性を容易に制御することが出来る。

さらに、溝すなわち空孔の中に、図示していないが、エポキシ樹脂等の任意好適なプラスチックを含浸硬化させることによって圧電特性の異方性の制御を設計通りに行うことが出来る。

尚、上述した実施例では、ドクタブレード法によりグリーンシートを形成する場合につき説明したが、これを他の任意好適な方法で形成しても良く、要はグリーンシートに幅方向に延在するストライプ状の溝がシート長手方向に多数配列されたグリーンシートが形成出来れば良い。また、幅方向の溝数は一つに限定されるものではなく複数個順次に連続して設けられたものでも良い。

(発明の効果)

上述した説明からも明らかなように、この発明の複合圧電体の製造方法によれば、溝付きグリーンシートを焼成時に消失してしまう芯体上に巻き

取ることによって、焼成後筒形状の縦方向に空孔を持ったPZTと、このPZTの誘電率とは異なる誘電率を有する物質例えば空気或いはプラスチックとの複合圧電体を簡単かつ容易にしかも安価に製造することが出来る。

このようにして製造された複合圧電体は音響センサー等に送受波器に用いて好適である。

4. 図面の簡単な説明

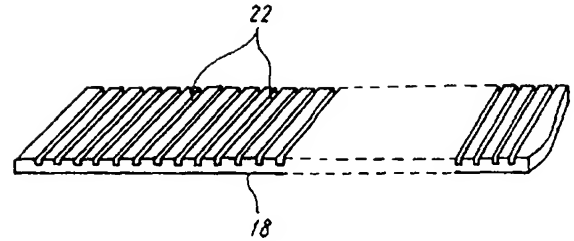
第1図(A)～(C)はこの発明の複合圧電体の製造工程図、

第2図はこの発明の途中工程で得られるグリーンシートの様子を示す斜視図である。

- | | |
|--------------|-------------|
| 10…スラリー容器、 | 12…スラリー |
| 14…ドクターブレード、 | 16…突起付きフィルム |
| 18…グリーンシート、 | 20…突起 |
| 22…溝、 | 24…芯体 |
| 26…第一層、 | 28…複合圧電体。 |

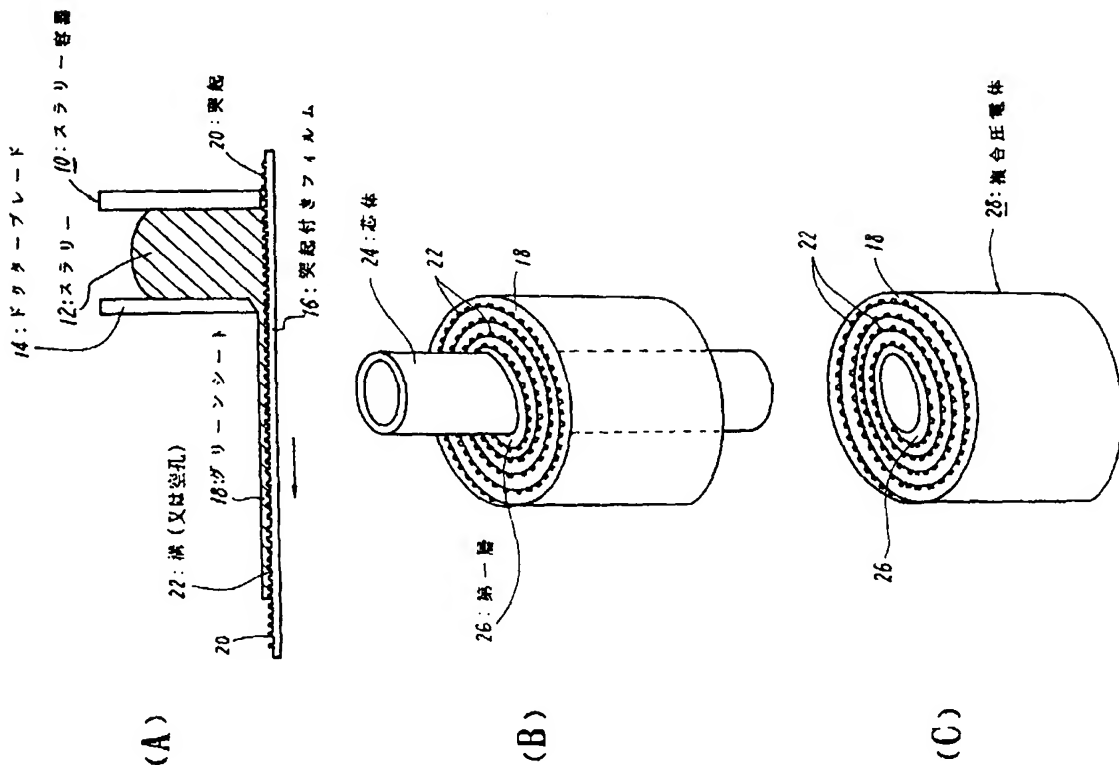
特許出願人
代理人 井理士

沖電気工業株式会社
大垣 孝



この発明のグリーンシートを示す斜視図

第2図



この発明の複合圧電体の製造工程図

第1図